



**POLITECHNIKA
GDAŃSKA**

Zagrożenia dla Bałtyku - Mikroplastiki

Marek Biziuk

POLITECHNIKA GDAŃSKA, WYDZIAŁ CHEMICZNY

ZANIECZYSZCZENIA WÓD POWIERZCHNIOWYCH

Woda – wróg, czy przyjaciel?

- **Niezbędna do życia**
- **Transport morski**
- **Transport środków odżywczych**
- **Rekreacja**

- **ale**

ZANIECZYSZCZENIA WÓD POWIERZCHNIOWYCH

- Powodzie
- Tsunami
- Burze morskie
- Groźne organizmy wodne
- i
- Zanieczyszczenia wody

Morze Bałtyckie

- Morze Bałtyckie, Bałtyk – płytkie morze śródlądowe na szelfie kontynentalnym.
- Połączone z Morzem Północnym przez Cieśniny Duńskie (Sund, Mały i Wielki Bełt oraz Kattegat i Skagerrak
- Powierzchnia Bałtyku wraz z Kattegatem wynosi ok. 415 266 km².
- Powierzchnia zlewisk wynosi 1 721 238 km².
- Objętość morza wynosi 21 721 km³.

Morze Bałtyckie

- Średnia głębokość wynosi 52,3 m, maksymalna – 459 m
- Ze względu na niskie zasolenie Bałtyk zalicza się do wód słonawych (mezohalinowych) i określa morzem półsłonym.
- Średnie zasolenie wynosi ok. 7 ‰. Na ogół waha się w granicach od 2 do 12 ‰,

Morze Bałtyckie

- Przed 40 milionami lat – ląd Fennoskandia
- sosna żywiczna (*Pinus succinifera*), drzewa liściaste, takie jak klony, zielone dęby czy drzewa sandałowe, magnolie i rozliczne rodzaje palm.
- klimat, odpowiadał obecnym warunkom strefy podzwrotnikowej.
- mastodonty, potem słonie oraz różne rodzaje ptaków i owadów.

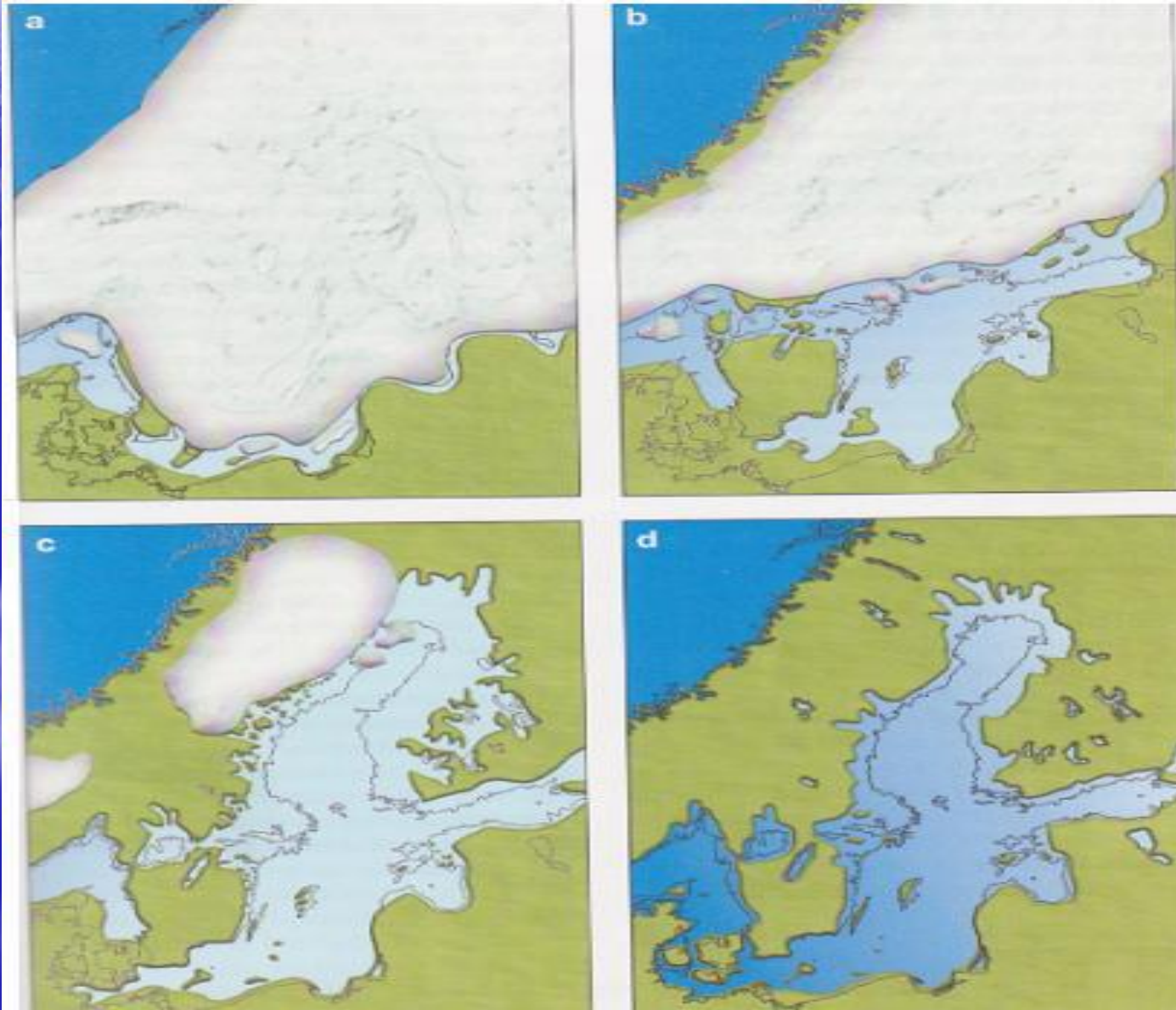
Morze Bałtyckie

- Świat ten zniknął około miliona lat temu w wyniku ochłodzenia klimatu.
- Morze Bałtyckie jest jednym z najmłodszych mórz na świecie. Ze swoją metryką datującą jego historię na 12 000 lat jest oseskiem wśród mórz.
- W dodatku często zmieniało swoje granice, przekształcając się w jezioro i znowu w morze.

Morze Bałtyckie

- Bałtyckie Jezioro Lodowe, 12.000–10.000 lat temu
- Morze Yoldiowe (mięczak), 10.000–9.000 lat temu
- Jezioro Ancylusowe (mięczak), 9.000–8.000 lat temu
- Morze Litorynowe (ślimak), 8.000–4.000 lat temu
- Morze Mya (małż), 4.000 lat temu – do dziś

a) Bałtyckie Jezioro Lodowe, b) Morze Yoldiowe, c) Jezioro Ancylusowe, d) Morze Litorynowe



Morze Bałtyckie

- Współczesna nazwa - Morze Bałtyckie - pojawiła się w XIX wieku, prawdopodobnie od starosłowiańskiego słowa "blato", oznaczającego wielką, słoną wodę.
- Aktualnie zachodzi odwrotny proces, czyli Półwysep Skandynawski zaczyna opadać, a co za tym idzie pogłębiają się cieśniny między Skandynawią a Danią.
- Powoduje to, że za tysiąc do kilku tysięcy lat Morze Bałtyckie może być ponownie morzem słonym.

Morze Bałtyckie

- Bałtyk otoczony jest przez dziewięć wysoko uprzemysłowionych krajów (7-8 % potencjału przemysłowego świata),
- w tym Polskę, której ludność stanowi 50 % ludności żyjącej w zlewni Morza Bałtyckiego.
- W Polsce znajduje się też 40 % gruntów ornych leżących w zlewni Bałtyku. Z tego też powodu w znacznej mierze odpowiadamy za zanieczyszczenie Bałtyku.



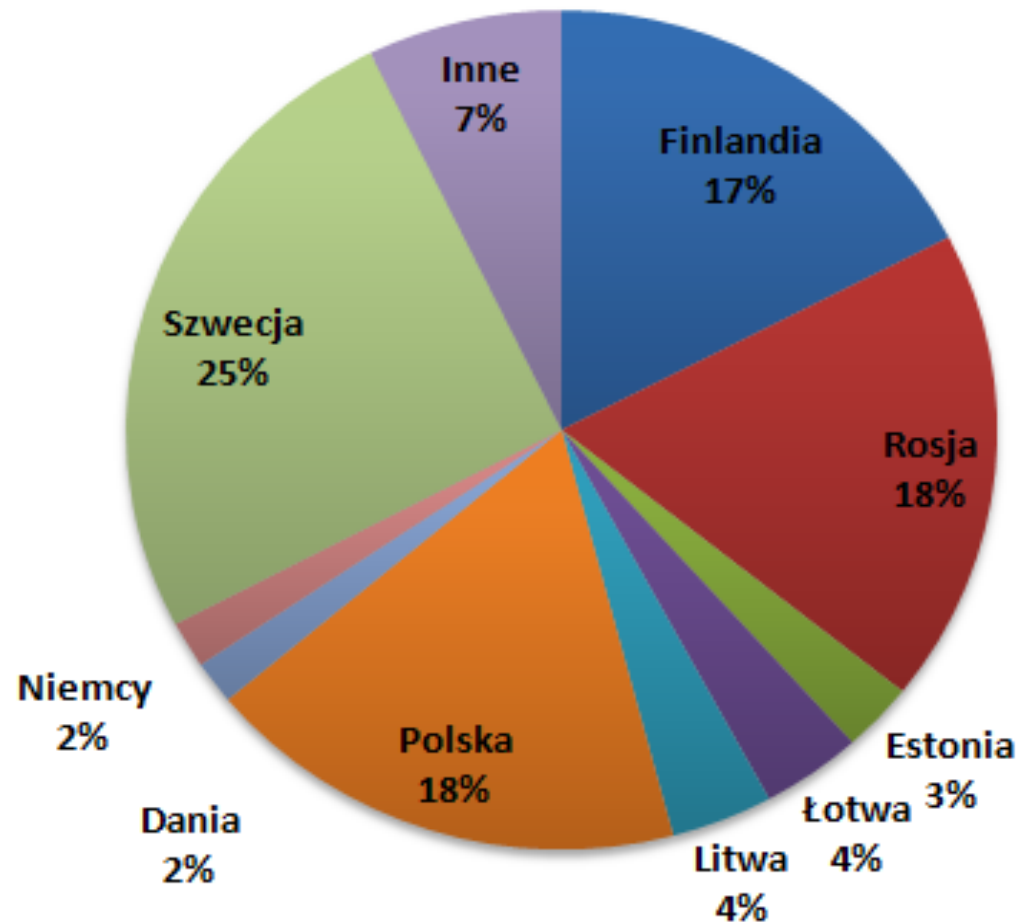
Morze Bałtyckie

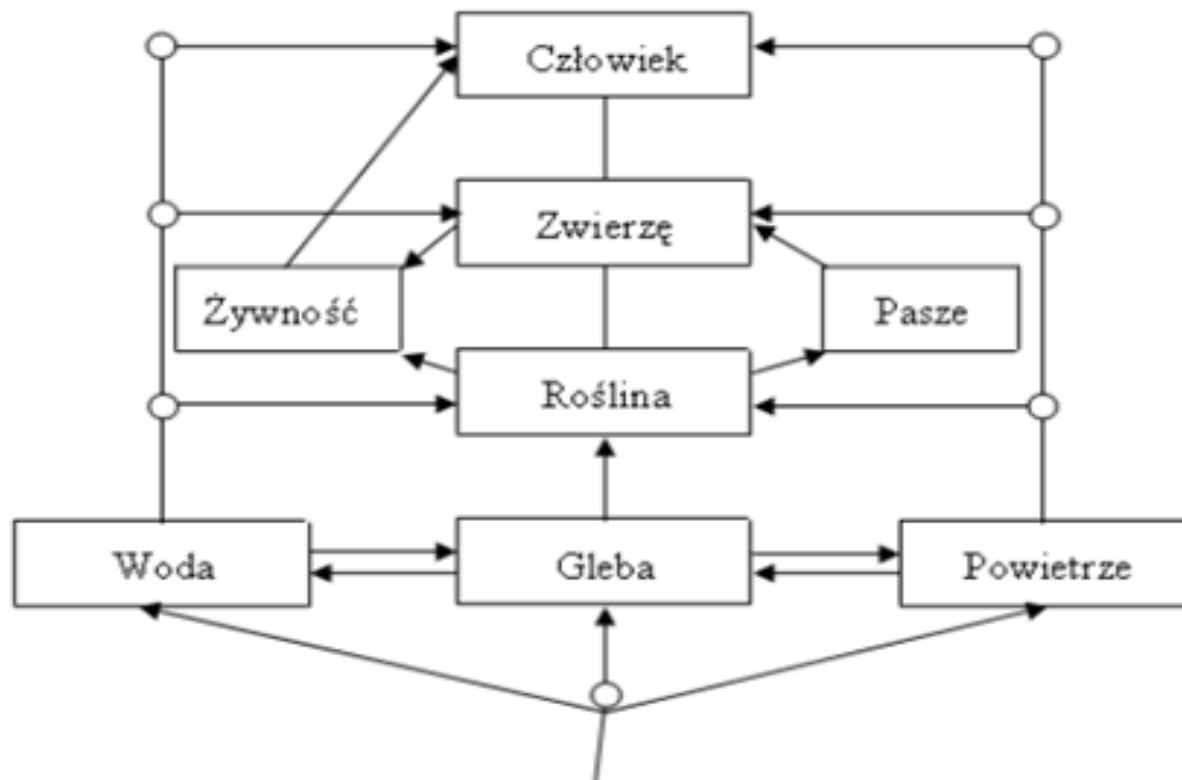
- Do Morza Bałtyckiego wpływa około 250 rzek, z których największe to:
- z Polski: Wisła i Odra,
- z Rosji: Newa,
- ze Szwecji: Lule, Gota i Angerman
- z Finlandii: Kemi,
- z Litwy: Niemen,
- z Łotwy : Dźwina.

Ludność mieszkająca na terenie zlewni oraz odpływ wód rzecznych

Kraj	Ludność, mln	Odpływ rzek km ³ /rok
Szwecja	8,5	179,9
Finlandia	5,0	63,7
Dania	4,5	8,7
Rosja	10,2	82,1
Estonia	1,6	23,7
Łotwa	2,7	
Litwa	3,7	22,1
Niemcy	3,1	1,8
Polska	38,1	53,7

Udział powierzchni zlewni poszczególnych krajów w zlewisku Morza Bałtyckiego





Emisje pyłowe:

przemysłowe i komunikacyjne

Składowiska odpadów:

komunalnych, górniczych i przemysłowych;
Spalanie paliw kopalnych

Różne materiały:

znajdujące się w użytkowaniu człowieka;
Nawozy i pestycydy

Produkty odpadowe:

stosowane do nawożenia i rekultywacji

Zmiany w ilości zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska przez Polskę

Rodzaj zanieczyszczenia	1990	1995	2008	2013	Zmiany w %
Emisja SO ₂ (mln ton)	3,21	2,52	1,00	0,85	- 74
Emisja NO _x (mln ton)	1,28	1,13	0,83	0,80	- 38
Emisja CO ₂ (mln ton)	407	366	325	324	- 20
Emisja pyłów (mln ton)	1,95	1,15	0,42	0,41	- 79
Ścieki (biliony m ³)	4,11	3,02	2,20	2,01	- 51
Wymagające oczyszczenia					
Ścieki nie oczyszczane (biliony m ³)	1,34	0,70	0,14 W 2009	0,11 W 2009	- 92

Zmiany w ilości zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska przez Polskę

Rodzaj zanieczyszczenia	1990	1995	2002	2013	Zmiany w %
Odpady przemysłowe - produkcja (mln ton)	143,9	122,7	118	130,6	- 9,2
Odpady komunalne (mln ton)	11,1	11,0	10,5	11,3	+ 1,8
Powierzchnie lasów (mln ha)	8,7	8,8	9,0	9,4	+ 8,0
Tereny chronione (% powierzchni kraju)	19,4	26,1	32,5	36	+ 85,6

ZANIECZYSZCZENIA WÓD POWIERZCHNIOWYCH

Zanieczyszczenia wód ze względu na swój charakter możemy podzielić na:

- biologiczne,
- fizyczne,
- radioaktywne oraz
- chemiczne organiczne i
- nieorganiczne.

Zagrożenia środowiska Bałtyku

- 1. Eutrofizacja w wyniku nadmiernego dopływu soli odżywczych
- 2. Zanieczyszczenie metalami ciężkimi
- 3. Zanieczyszczenie trwałymi związkami organicznymi,
- 4. Mikroplastiki i makroplastiki
- 5. Skażenie substancjami radioaktywnymi
- 6. Skażenie sanitarne
- 7. Zatopiona broń chemiczna
- 8. Inwazja obcych gatunków

Źródła zanieczyszczeń wspólne dla statków i urządzeń portowych

- Wycieki ropy naftowej lub produktów jej przeróbki
- Emisja SO_x, NO_x, CO₂
- Biocydy antyporostowe (np. TBT, sole miedzi, triazyny itp.). Powodują ograniczanie lub zapobieganie wzrostu roślin i innych organizmów morskich utrudniających pracę statku i nadbrzeżnych instalacji
- Hałas (silniki, sonary)
- Mycie statków
- Usuwanie ścieków i odpadów (mikroplastiki)

Źródła zanieczyszczeń wspólne dla statków i urzędzeń portowych

- **Wielkotonażowe transporty trujących ciekłych substancji**
- **Bagrowanie dna i usuwanie osadów portowych**
- **Kolizje ze ssakami morskimi**
- **Rozbudowa portów**
- **Wody balastowe służące do stabilizowania statku**
 - pobierane w porcie, ale także na morzu (po zużyciu paliwa i świeżej wody, a także zależne od pogody);
 - od kilkuset litrów do 100 000 ton w jednym lub wielu zbiornikach;
 - wycieki przy załadunku i zmianach pogody;

Wody balastowe

- transport organizmów obcych dla danego środowiska,
- mogą one zginąć w transporcie lub przy przejściu do nowego środowiska;
- jeśli przetrwają mogą być niebezpieczne dla nowego środowiska - choroby i pasożyty (cholera, Salmonella), konkurencja o żywność i przestrzeń życiową;
- mogą powodować zmiany genetyczne w zbiorniku;
- wypieranie gatunków rodzimych;
- indywidua toksyczne powodujące choroby i straty ekonomiczne;
- w Wielkiej Brytanii 25 % egzotycznych organizmów dostało się wraz z wodami balastowymi.

Inwazja obcych gatunków

■ 1. Z Ameryki Północnej

- - wieloszczet *Merenzelleria viridis*
- - racicznica zmienna (zebra mussel)
- - gęś kanadyjska
- - norka amerykańska

■ 2. Z Morza Kaspijskiego

- - babka bycza *Neogobius melanostomus*
- - krewetka *Hemimysis anomala*
- - meduza *Cordylophora caspia*
- - wioślarka kaspijska (skorupiak) *Ceropagis pengoi*



**Krab wełnistoreęki
(*Eriocheir sinensis*)
pochodzący z
Morza Japońskiego**

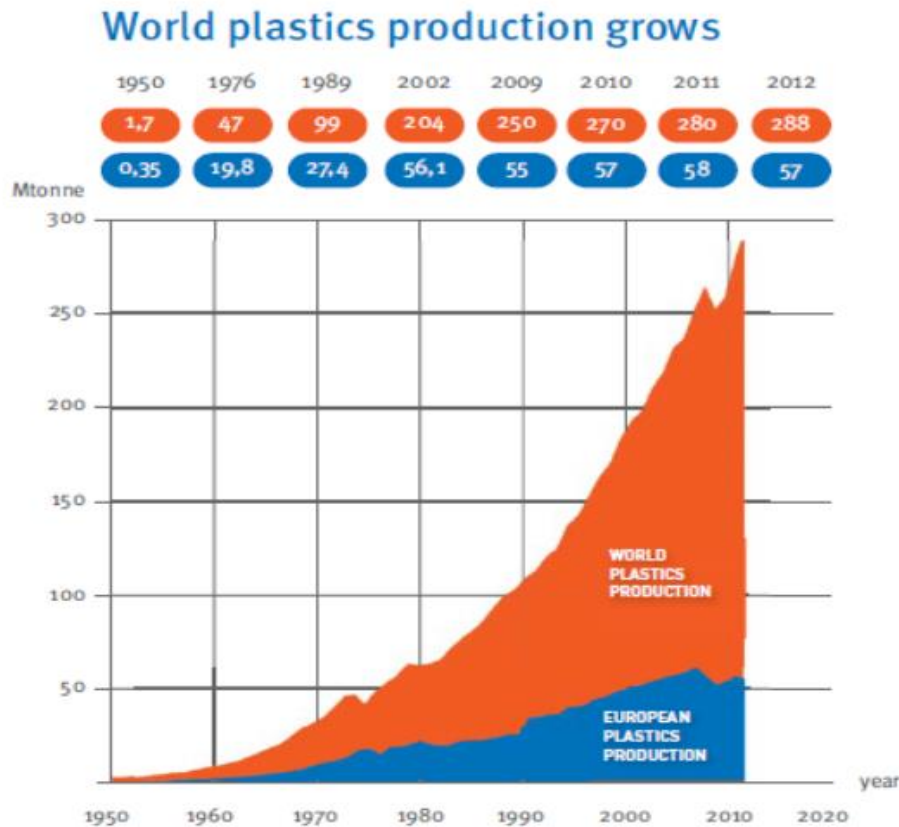
**Pąkla - skorupiak z
Ameryki Północnej**



Mikroplastiki i makroplastiki

- Stosowane na szeroka skalę ze względu na charakterystyczne właściwości.
- Są bowiem:
 - - lekkie,
 - - wytrzymałe,
 - - odporne na korozję,
 - - obojętne,
 - - tanie w produkcji.

Światowa produkcja tworzyw sztucznych



With continuous growth for more than 50 years, global production in 2012 rose to 288 million tonnes – a 2.8% increase compared to 2011.

However in Europe, in line with the general economic situation, plastics production decreased by 3% from 2011 to 2012.

Figure 2: World plastics production 1950-2012

Includes thermoplastics, polyurethanes, thermosets, elastomers, adhesives, coatings and sealants and PP-fibers. Not included PET-, PA- and polyacryl-fibers

Source: PlasticsEurope (PEMRG) / Consultic

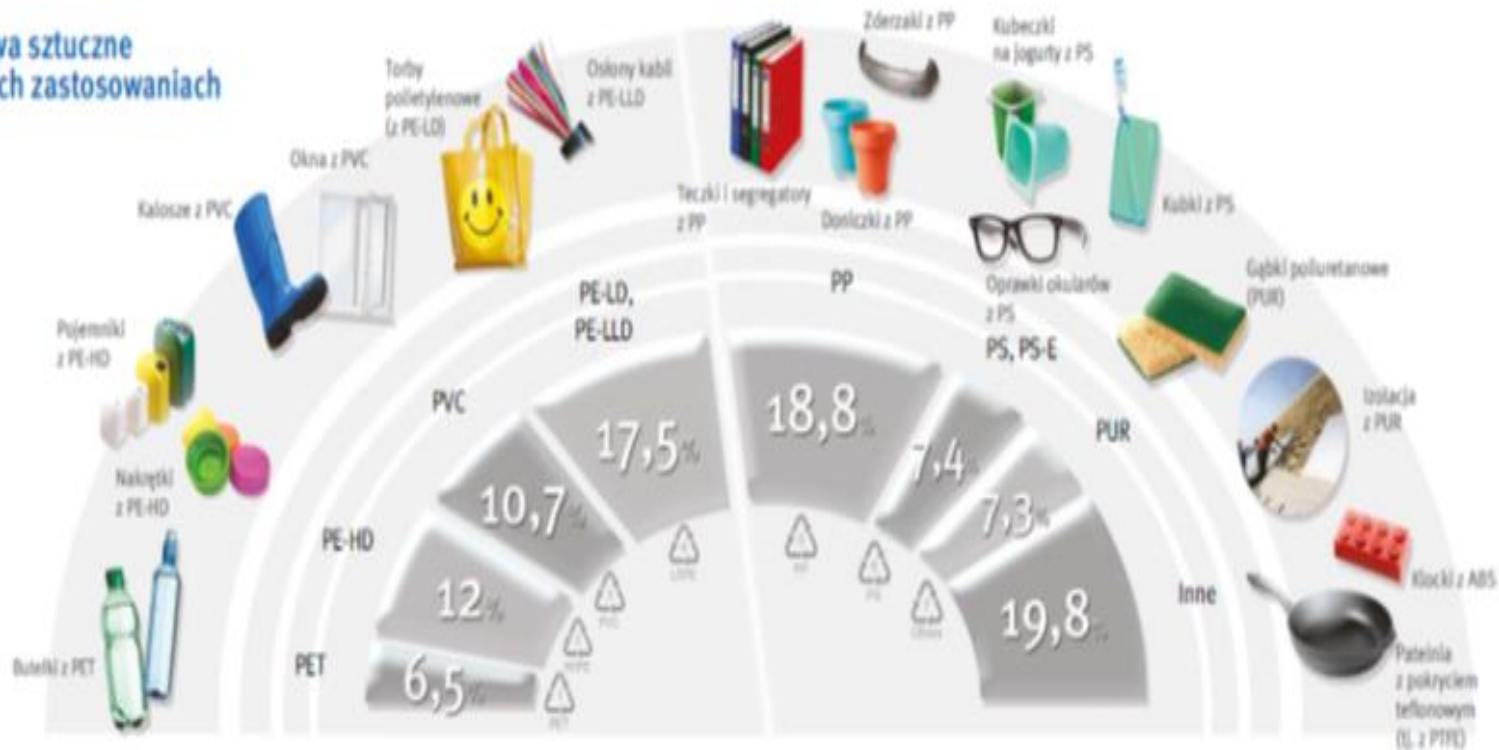
Tabela 1. Wykorzystanie różnych tworzyw sztucznych w Europie łącznie z Norwegią i Szwajcarią (PlasticEurope 2015)

Rodzaj tworzywa sztucznego	UTSz* [%]	Zastosowanie
Polipropylen (PP)	19,2	Opakowania do żywności, zderzaki samochodowe, foldery itp.
Polietylen o małej gęstości (PE-LD, PE-LDD)	17,2	Folie do pakowania żywności (PE-LDD), torebki wielokrotnego użytku (Pe-LD), itp.
Polietylen o dużej gęstości (PE-HD, PE-MD)	12,1	Zabawki, butelki do mleka, rury (PE-HD) itp.
Polichlorek winylu (PCV)	10,3	Framugi okien, podłogi, rury, płaszcze przeciwdeszczowe, karty kredytowe itp.
Poliuretan (PUR)	7,5	Materace, gąbki, materiały izolacyjne, wykładziny dywanowe, fragmenty komputerowe
Polistyren (PS, PS-E)	7	Kubki (PE), opakowania (PS-E), CD, DVD
(PET)	7	Butelki, pasy bezpieczeństwa, włókna tekstylne
Inne: poli(tetrafluoroetylen) (PTFE), kopolimer akrylonitrylo-butadienowo-styrenowy (ABS), poliwęglany (PC) itp..	19,7	Pokrycia patelni (PTFE), kubki (ABS), pokrycia dachów (PC) itp.

*UTSz - Udział tworzywa w całkowitej ilości stosowanych tworzyw sztucznych

Zastosowanie tworzyw sztucznych

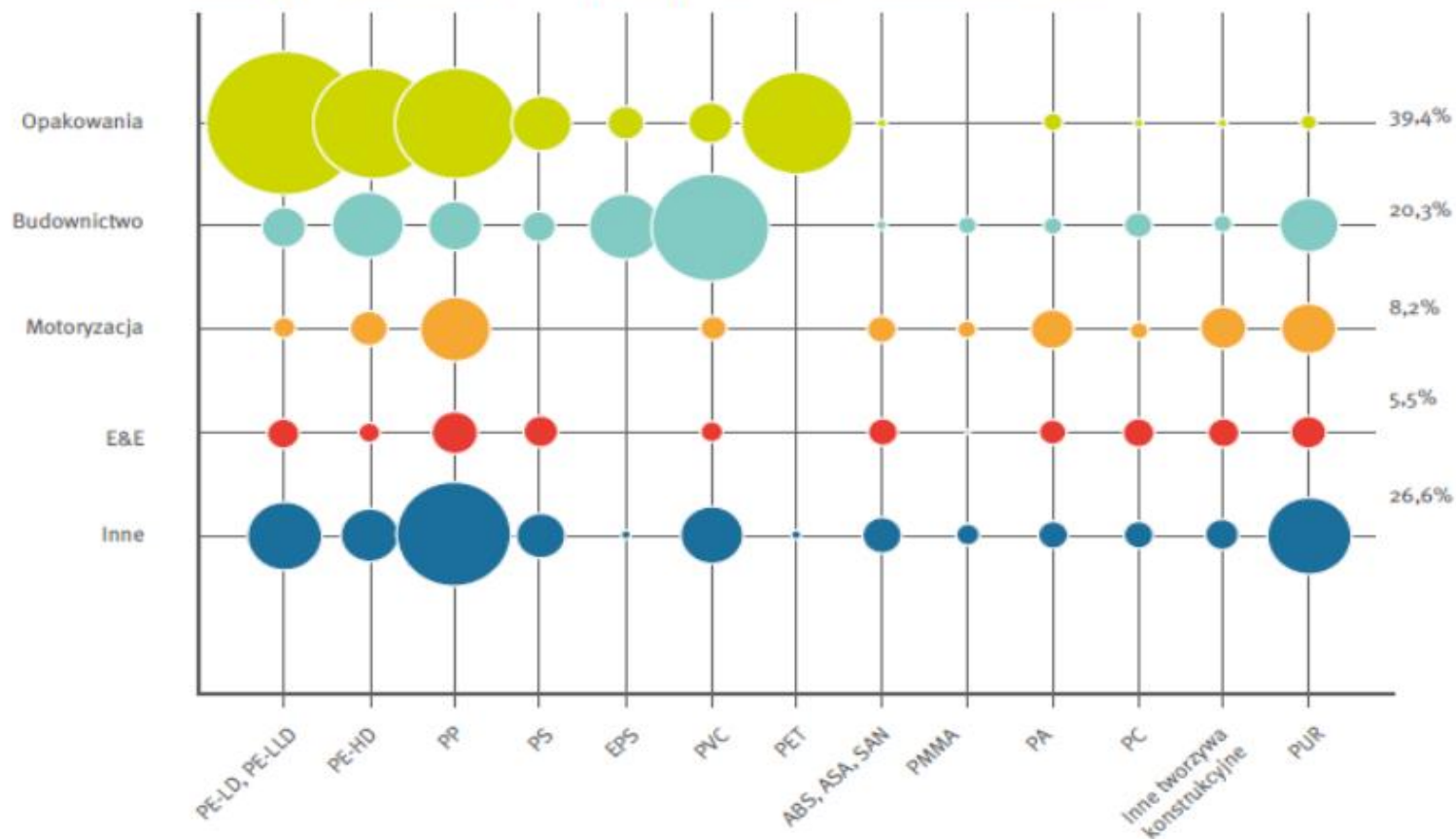
Tworzywa sztuczne
w różnych zastosowaniach



Rys. 6: Zapotrzebowanie na tworzywa sztuczne w Europie* wg rodzajów tworzyw (z 2012)
Źródło: PlasticsEurope (PEWEC) / Conalife / ICBIO
* UE27 + Norwegia, Szwajcaria

Tworzywa sztuczne to grupa wielu materiałów, które mogą znacznie różnić się właściwościami. Wądrynandowa oznaczenia recyklingowe (od 1 do 7), pojawiające się na większości wyrobów z tworzyw sztucznych, mogą ułatwić identyfikację poszczególnych materiałów.

Zużycie tworzyw wg segmentów zastosowań



Rys. 8: Zużycie tworzyw sztucznych w Europie* wg segmentów zastosowań i rodzajów tworzyw (2012)

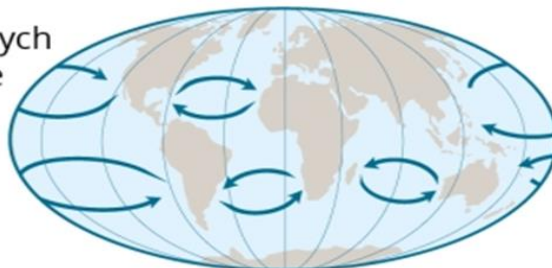
Źródło: PlasticsEurope (PEMRG) / Consultic / ECEBD

* UE27 + Norwegia, Szwajcaria

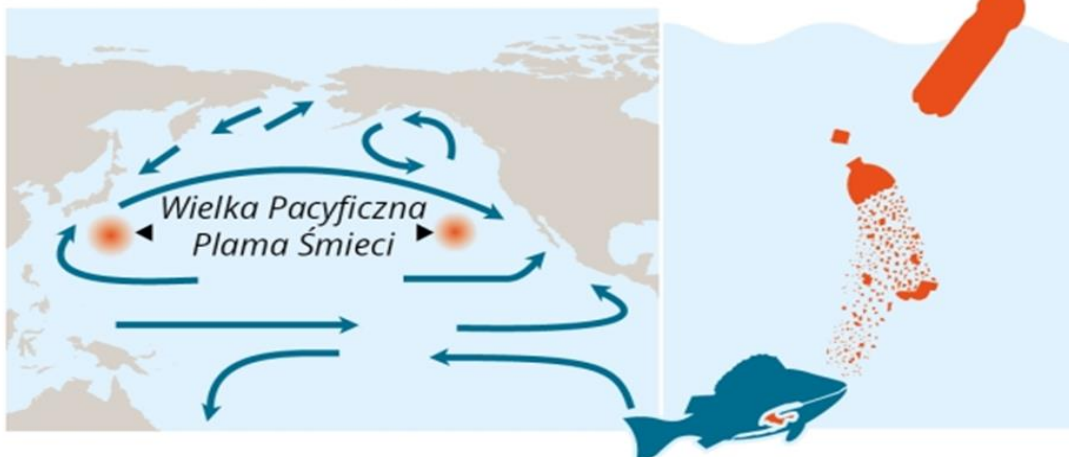
- **Do mórz i oceanów rocznie trafia ponad 12 mln ton plastikowych odpadów, jeśli nie zmienimy naszych przyzwyczajeń w 2050 r. w morzach będzie więcej plastiku niż ryb - alarmują ekolodzy z fundacji MARE.**
- **- butelki po napojach i torby jednorazowe, stanowią zdecydowaną większość pośród nich;**
- **- uszkodzone sieci rybackie, liny, podpaski, tampony, patyczki higieniczne, prezerwatywy, niedopałki papierosów, jednorazowe zapalniczki itp.**

Plastikowe śmieci w oceanach

Wiatry, pływy i prądy morskie zbierają miliony ton plastikowych śmieci, formując z nich wielkie wirujące „śmieciowe wyspy”.



Największe nagromadzenie morskich śmieci to „śmieciowa wyspa” w północnej części Oceanu Spokojnego.



Zwierzęta morskie mylą foliowe i plastikowe elementy np. z meduzami, które stanowią ich pokarm. Według ONZ co roku przez śmieci w oceanach ginie corocznie ponad milion zwierząt.

Źródło: NOAA Marine Debris Program

 INFOGRAFIKA/DPA



Mikroplastiki - pochodzenie:

- określenie: drobne fragmenty < 5 mm
- mikroplastik z kosmetyków, środków czyszczących, środków ściernych, pasty do zębów, żelów pod prysznic, balsamów do ciała, cieni do powiek, dezodorantów, pudrów, podkładów, lakierów do włosów i paznokci, tuszy do rzęs, kremów do golenia, płynów do kąpieli, farb do włosów i kremów do opalania.
- pełnią rolę: złuszczącą, filmotwórczą oraz zwiększającą lepkość

Mikroplastiki

- 80 % z lądu (40 ton rocznie do Bałtyku)
- cząstki uwalniane z przedmiotów wykonanych z tworzyw sztucznych, np. lin, ubrań, opon
- produkt rozpadu większych fragmentów:
- Może upłynąć nawet 500 lat zanim jednorazowa pielucha lub plastikowa butelka rozłożą się na mikrodrobiny.

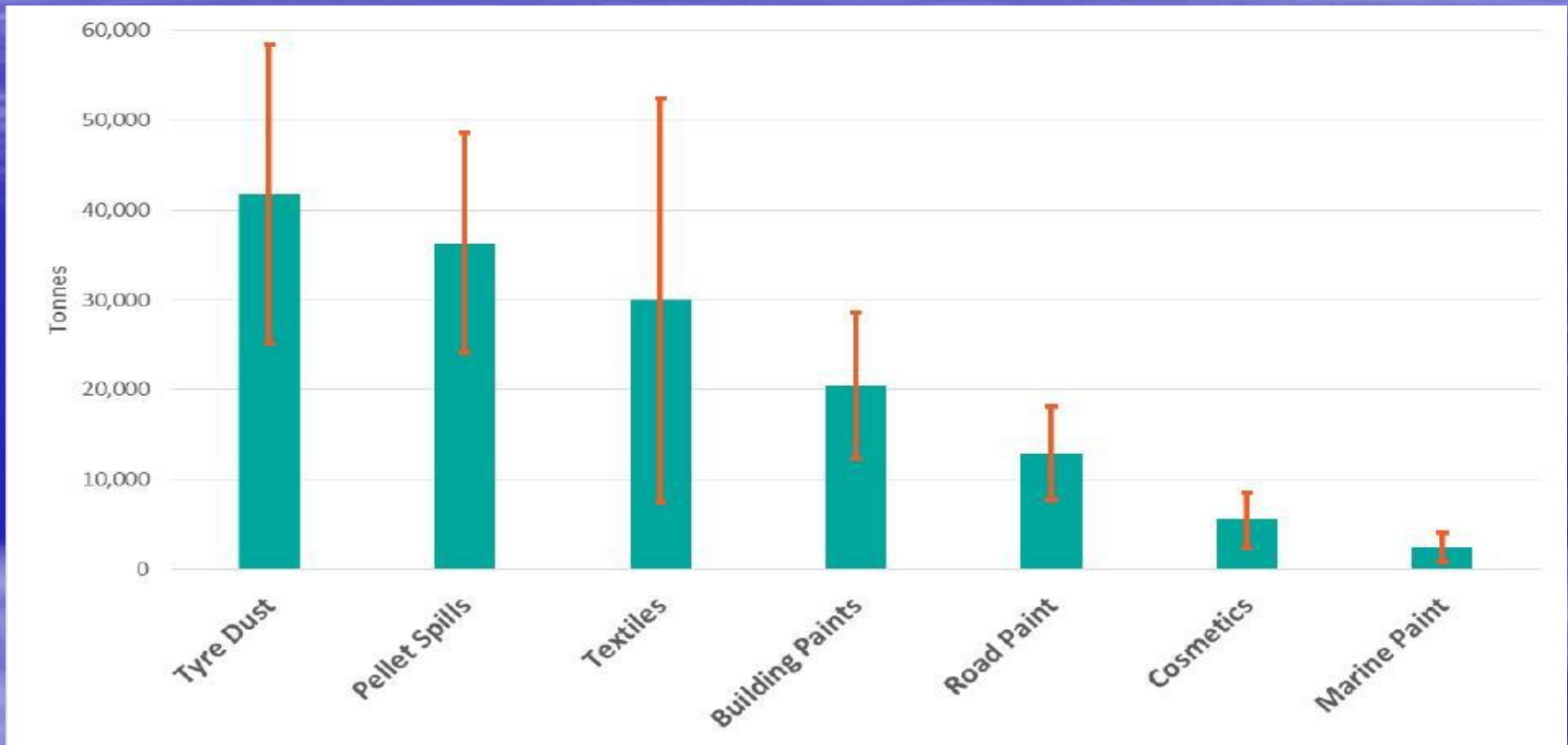
Mikroplastiki

- Degradacja tworzyw sztucznych
- działanie słonecznych promieni UV (fotodegradacja)
- utleniania i wietrzenie (na plaży)
- rozdrobnienie przez kombinację sił mechanicznych, na przykład, ścierania, falowania i turbulencji

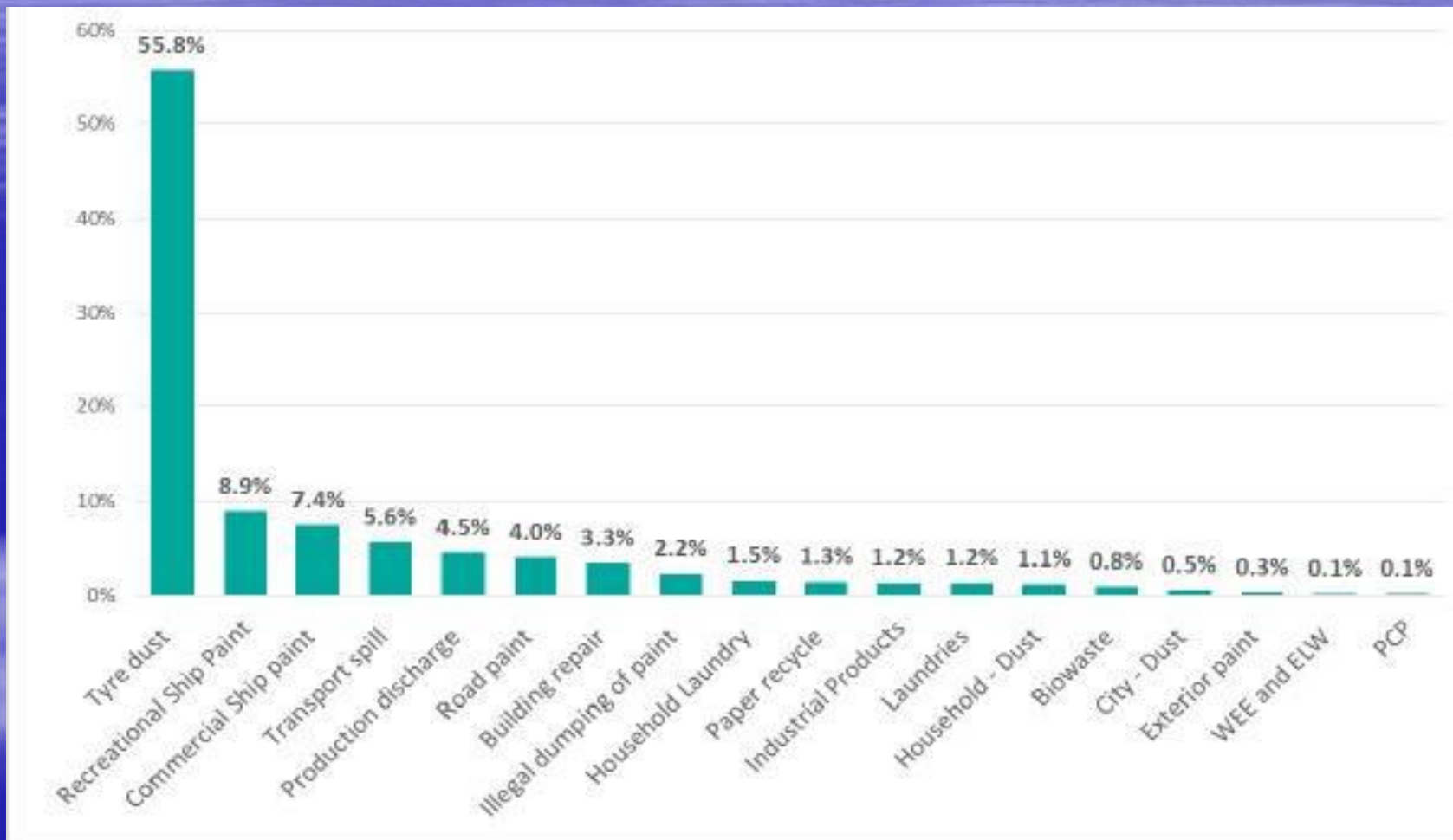
Mikroplastiki

- W zimnych warunkach morskich proces ten jest utrudniony, w efekcie czego plastikowe odpady w morzach i oceanach mogą utrzymywać się przez setki do tysięcy lat.

Roczna emisja mikroplastików do środowiska morskiego w Europie



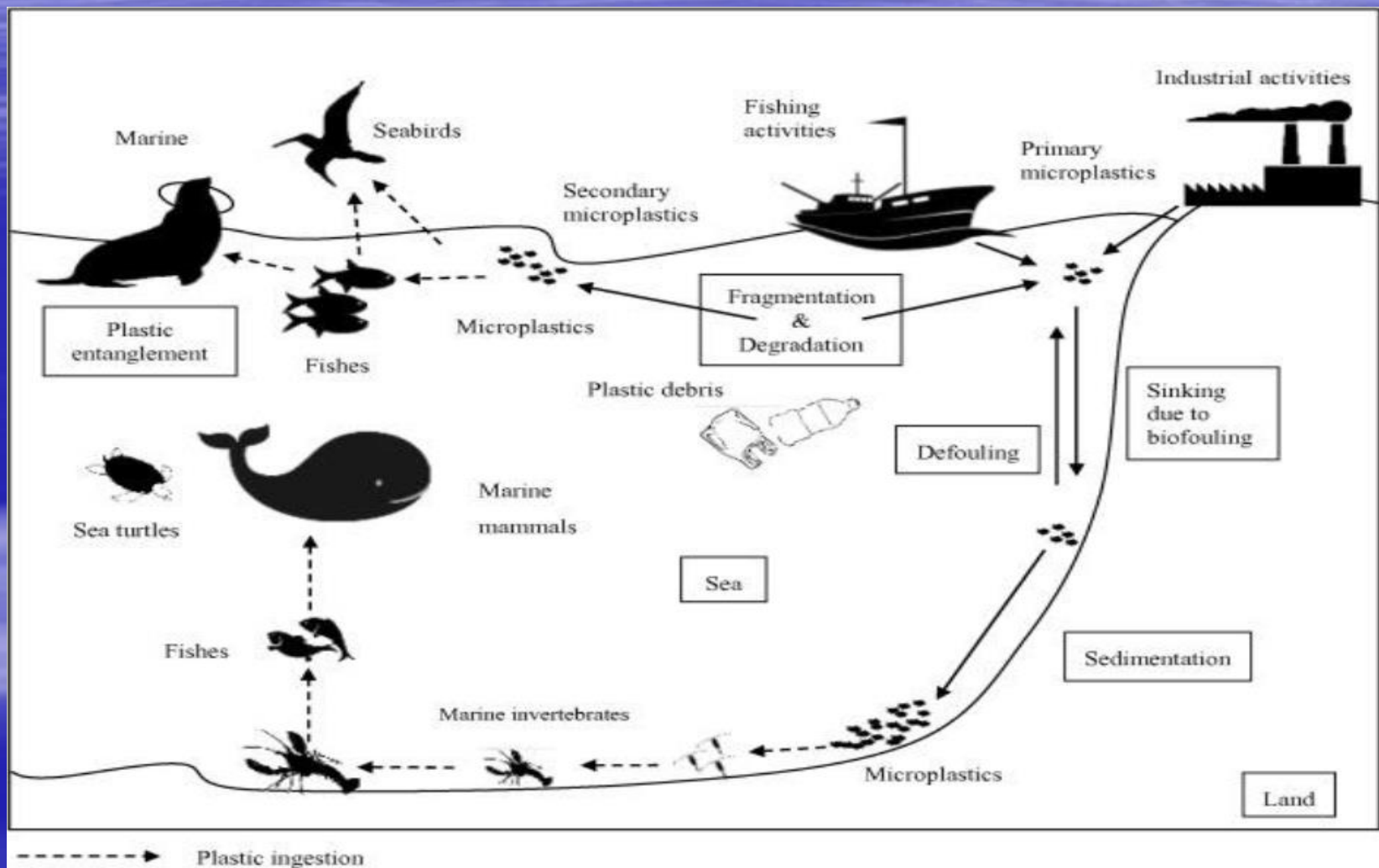
Szacunkowy udział poszczególnych źródeł emisji mikroplastików w Norwegii



- Morskie organizmy, zamiast żerować na naturalnym pokarmie zaczynają odżywiać się mikrocząstkami plastiku
- Mikroplastik o dużej gęstości gromadzi się na dnie akwenów wodnych i jest pochłonięty przez przydenne bezkręgowce.
- •Mikroplastik o małej gęstości unosi się na powierzchni wody stanowiąc niebezpieczeństwo dla zooplanktonu i małych ryb.

- W efekcie, plastikowe zanieczyszczenia gromadzą się w sieci troficznej, a w pewnym momencie trafiają również do nas - zawarte w tkankach ryb oraz owoców morza.
- Wiadomo już, że cząsteczki te mają negatywny wpływ na działanie różnych układów w organizmie.
- Mikroplastik posiada dużą powierzchnię właściwą stwarzającą możliwość adsorpcji substancji toksycznych (polichlorowane bifenylo PCBs).

Obieg mikro i makroplastików w morzu



Wpływ plastików na organizmy morskie

- zaplątanie w reszki sieci, taśmy foliowe lub podobne odpady
- okaleczenie ciała
- utrudnienie w poruszaniu się i zdobywaniu pokarmu
- śmierć głodowa
- utonięcia



Francis Pérez

zjadanie obiektów z tworzyw sztucznych - efekty

- **uszkodzenia mechaniczne układu pokarmowego**
- **wypełnienie przestrzeni w żołądku**
- **zatrucia zanieczyszczeniami (plastisfera)**
- **zagłodzenie**
- **spadek reprodukcyjności**
- **opóźnienie migracji**
- **śmierć**



By Chris Jordan (via U.S. Fish and Wildlife Service Headquarters) / CC BY 2.0 [CC BY 2.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0>)], via Wikimedia Commons

Wpływ plastików na organizmy morskie

- Pochodzący z Atlantyku rekin-młot o imieniu Valentin miał być nową atrakcją akwarium - "Ozeaneum" w Stralsundzie. Jego życie nad Bałtykiem było jednak krótkie. Valentin nie chciał żreć i zdechł. Jak wykazała obdukcja, przyczyną śmierci była nylonowa lina, która zaplątała się w jelitach wywołując zapalenie narządów.

Wpływ plastików na organizmy morskie

- Hiszpańscy biologowie morscy donosili niedawno o martwym kaszalocie, w którego całkowicie zapchanych jelitach znajdowało się 17 kg plastikowego śmiecia, przede wszystkim folii.

- **Monitoring zagrożeń i informowanie o ich skali**
- **Edukacja dzieci i dorosłych dotycząca segregacji odpadów**
- **Ograniczenie przez przemysł emisji odpadów (zastąpienie tworzyw sztucznych naturalnymi, biodegradowalnymi substancjami)**
- **Recykling odpadów**
- **Działalność ustawodawcza dotycząca racjonalnej gospodarki odpadami**

Działalność CCB (Coalition Clean Baltic - Koalicji Czystego Bałtyku) w odniesieniu do mikroplastiku

- **W 2015 roku organizacje członkowskie CCB pracowały nad wspólnym projektem Bałtyckim, którego celem jest:**
 - **Zwiększenie świadomości o istnieniu i problemach mikro tworzyw sztucznych w produktach konsumenckich i innych źródłach oraz o ilości, stężeniu i efektach jakie cząstki te wywołują w środowisku.**

Działalność CCB (Coalition Clean Baltic) w odniesieniu do mikroplastiku

- • Wsparcie i ułatwienia konsumentom możliwości dokonywania świadomych wyborów produktów, które nie przyczyniają się do wzrostu zanieczyszczenia mikroplastikiem.
- Propozycja ulepszeń w celu rozwiązania problemu z innymi źródłami, takimi jak oczyszczalnie ścieków i wprowadzenie nowoczesnych technologicznie rozwiązań w pralkach.

Działalność CCB (Coalition Clean Baltic) w odniesieniu do mikroplastiku

- • **Wpłygnięcie na poglądy organizacji pozarządowych, jak również przekazanie wniosków do odpowiednich interesariuszy oraz firm wytwarzających produkty konsumenckie i sprzęt gospodarstwa domowego. Żądanie od nich zobowiązania się do wykonania działań skierowanych na rozwiązanie problemu.**

Działalność CCB (Coalition Clean Baltic) w odniesieniu do mikroplastiku

- **Wspólne działania w celu stopniowego wycofywania mikroplastików z produktów higieny osobistej. CCB wprowadziła to zagadnienie do planu działania i organizacje pozarządowe z krajów nadbałtyckich tworzą krajowe listy produktów do pielęgnacji ciała, które zawierają mikroplastik.**

Działalność CCB (Coalition Clean Baltic) w odniesieniu do mikroplastiku

- **Celem nowej kampanii jest podniesienie świadomości konsumentów, zwrócenie się do producentów o zaprzestanie wykorzystywania mikroplastików w tych produktach oraz wystąpienie do rządów o wprowadzenie odpowiednich regulacji prawnych.**

Eutrofizacja

- 1. Dopływ do wód fosforanów i azotanów (nutrienty, środki odżywcze). 30 % fosforanów i 25 % azotanów z Polski (w 2005 r)
- Źródła:
 - - rolnictwo (nawozy sztuczne i hodowla zwierząt),
 - przemysł spożywczy i papierniczy,
 - ścieki miejskie, w których znaczącym źródłem fosforu są proszki do prania,
 - wyplukiwanie gleby po wypalaniu traw i pracach ziemnych.

Eutrofizacja

- 2. Wzrost liczebności i biomasy fitoplanktonu (zakwity) oraz glonów:
 - - zmniejszenie przezroczystości wody;
 - - redukcja zasięgu promieni słonecznych;
 - - wypieranie innych roślin porastających dno;
 - - pojawienie się toksycznych sinic zatruwających ryby (1989 r, okolice Rugii - 300 ton ryb) i ptaki (1992, wybrzeże Finlandii - 1000 ptaków);
 - - możliwość zatrucia człowieka.

„Łąki” alg w Morzu Bałtyckim



Efekty eutrofizacji



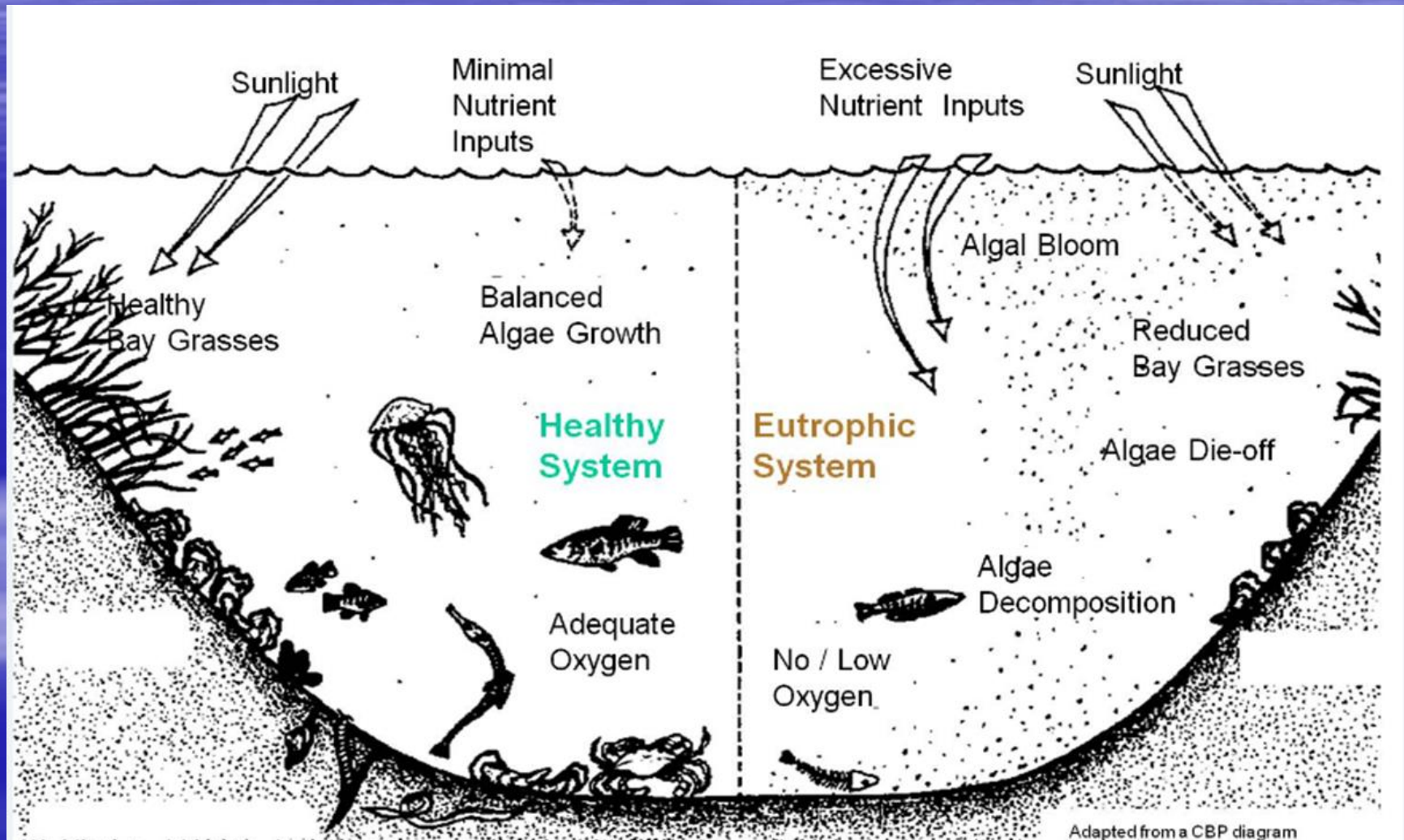
Sinice (cyjanobakterie) – wpływ na ludzkie zdrowie

- **Nieżyt żołądka i jelit,**
- **nudności, wymioty,**
- **gorączka, bóle gardła,**
- **podrażnienia oczu i uszy,**
- **opryszczka, wysypka,**
- **bóle mięśni i brzucha,**
- **zakłócenie widzenia,**
- **uszkodzenie nerek i wątroby.**

Eutrofizacja

- 3. Obumieranie, opadanie na dno i rozkład materii organicznej:
 - - zużywanie tlenu (deficyt tlenowy);
 - - redukcja siarczanów do siarkowodoru;
 - - obumieranie jakiegokolwiek życia;
 - - pustynie denne: Głębia Gdańska, Głębia Bornholmska.

Wpływ eutrofizacji na środowisko morskie



Główne grupy związków organicznych będących zanieczyszczeniami wód powierzchniowych

- lotne węglowodory (ropopochodne),
- Trwałe Zanieczyszczenia Organiczne (TZO),
Persistent Organic Pollutants (POPs)
- pestycydy, polichlorowane bifenyle (PCB),
- wielopierścieniowe węglowodory
aromatyczne (WWA), polichlorowane
dibenzofurany (PCDF) i dibenzodioksyny
(PCDD),
- farmaceutyki, w tym antybiotyki i związki
endokrynne (naruszające równowagę
hormonalną),
- fenole

Związki fluorowcoorganiczne

- Biogeniczne :
- – morskie makro- algi, gąbki i bakterie, szczególnie krasnorosty, brunatnice i zielenice.

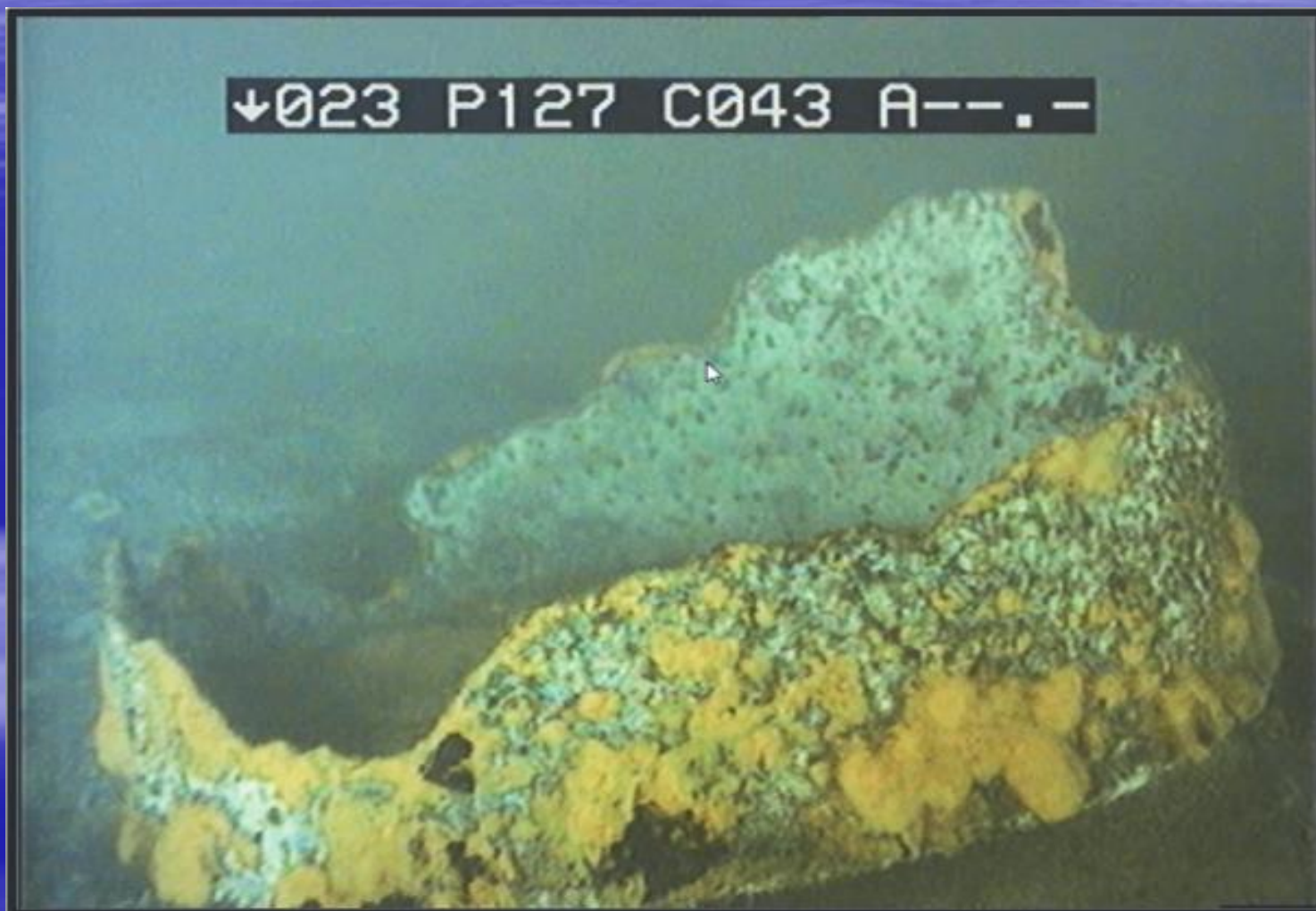
Zatopiona broń chemiczna

- Ogólna ilość - 42 000 do 65 000 ton amunicji chemicznej wyprodukowanej w III Rzeszy
- fosgen, iperyt, tabun
- Miejsca - pld-wsch. część Głębi Gotlandzkiej
 - - wsch. część Głębi Bornholmskiej
 - - pld. część Małego Bełtu
 - - Skagerrak

Broń chemiczna w beczce na dnie Morza Bałtyckiego



Skorodowana beczka znajdująca się na dnie Głębi Gotlandzkiej



Kontakty

- Najwięcej udokumentowanych przypadków kontaktu z zatopionymi chemikalia miała Polska i Dania.
- Do dziś w Polsce zarejestrowano około 30 takich przypadków. Część z nich zdarzyła się na morzu (wyłowienia) a część na plaży (wyrzucenie na plażę przez falowanie morskie).

Zalecenia po XVI naradzie HELCOM-u (1995 rok)

- zasady likwidacji skutków wyłowienia bojowych środków trujących;
- opracowanie wspólnej instrukcji postępowania dla załóg kutrów rybackich, które wyłowią broń chemiczną;
- stworzenie systemu pozyskiwania informacji o wyłowionych środkach bojowych i przekazywaniu ich do centrali w Danii;
- przeprowadzania badań skorodowanych pojemników i korpusów amunicyjnych;
- badania procesów chemicznych, którym podlegają BST w wodzie morskiej oraz skutków przebywania tych środków pod powierzchnią wody;
- dalsze poszukiwania miejsc podwodnego składowania bojowych środków trujących.

Konwencje

- Konferencja Sztokholmska 5 - 16.06.1972, deklaracja w sprawie środowiska, Plan działania w sprawie ochrony środowiska (109 zaleceń)
- Gdańsk 1973 r, Konwencja o rybołówstwie i ochronie żywych zasobów w Morzu Bałtyckim i Bełtach
- Helsinki 18 - 22.03.1974, Konwencja o Ochronie Środowiska w Obszarze Morza Bałtyckiego, weszła w życie 3.05.1980 r
- Baltic Sea Declaration 1990
- Konwencja Helsińska 1992, HELCOM (Helsinki Commission), Baltic Marine Environment Protection Commission

Konwencja o Ochronie Środowiska Morskiego Obszaru Morza Bałtyckiego

- ratyfikowana przez Finlandię, Szwecję, Danię, Niemcy, Polskę i Związek Radziecki (a po jego upadku przez Rosję, Litwę, Łotwę i Estonię).
- Wspólny Program Bałtycki zakłada:
 - zwalczanie rozlewów;
 - ochronę przyrody i bioróżnorodności;
 - kontrolę i ocenę stanu środowiska morskiego;
 - zmniejszenia zanieczyszczenia z powietrza i lądu;
 - zapobieganie zanieczyszczeniom pochodzącym ze statków;
 - zasady współpracy naukowo-technicznej;
 - zakres badań oraz eksploracji dna morskiego i znajdujących się pod nim złóż naturalnych.

Dziękuję za uwagę

